Ciências Biológicas

Prof. Dr. Nelio Bizzo

1 Um Pouco de História Brasileira das Ciências Biológicas no Brasil

A história do ensino de biologia no Brasil está ligada, por um lado, à tradição jesuítica e, por outro, à influência portuguesa. Nesse sentido, a chegada de Domenico Agostino Vandelli em Portugal em 1764, proveniente de Pádua, constitui marco decisivo. Especialmente contratado pelo Marquês de Pombal para participar de ampla reforma educacional que se seguiria logo após a expulsão dos jesuítas, ele fez os estudos de história natural entrarem na ordem do dia. Ele indicou o pupilo Alexandre Rodrigues Ferreira, que aqui aportou em 1783 para empreender uma *viagem filosófica*, que seria mais extensa até mesmo que a de Humbolt e Bonpland (1799-1803), de Spix e Martius (1817-1820) e de Agassiz (1865-1866), dado que durou de 1783 a 1791.

Paradoxalmente, essa viagem filosófica quase não lhe rendeu frutos científicos. Foi ao coração da Amazônia, chegando a Cuiabá e retornando a Belém. Coletou e remeteu inúmeros espécimes de animais e plantas a Portugal. Todo esse material acabou sendo vítima da lentidão de processamento da informação português e, principalmente, do ambiente político conturbado da Europa à época. Grande parte do material logo cairia em mãos francesas e muito seria encaixotado e remetido a Paris. O professor Mello Leitão, em seu famoso “A Biologia no Brasil” (Ed. Nacional, 1937), se queixa da forma como os franceses se apoderaram do material acumulado em Portugal, condenando a biologia brasileira ao atraso e, o que é pior, à “dependência dos franceses”.

De fato, no período que sobreveio à derrota de Napoleão na Europa, extensa região da costa brasileira foi reservada a pesquisadores franceses por determinação dos ingleses. Assim, não é de espantar que Charles Darwin, e o Beagle, deixaram o Rio de Janeiro para ir diretamente a Montevidéu, sem aportar em Santos ou em outros portos do sul do Brasil, área reservada a franceses à procura de espécimes e dados cartográficos para suas extensas coleções brasileiras.

Essa dependência dos franceses se faria sentir nos manuais didáticos de ciências. Os livros do professor Mello Leitão, catedrático do Colégio Pedro II, são um marco para o ensino da Biologia no Brasil. Publicados desde o início do século XX, são justificados pelo professor como uma reação às traduções e aos erros grosseiros que poderiam ser encontrados nos textos franceses. Em seu livro de *Zoologia* de 1917, o professor mostra a confusão que era com os animais da fauna brasileira, confundida com a de outros continentes riscados por algum trópico. Em matéria de ensino da Zoologia, pouca alternativa havia para os alunos brasileiros além de utilizar manuais franceses, baseados sobretudo em elementos da natureza da África, Ásia e Oceania.

À falta de referências estrangeiras adequadas para utilização em sala de aula, eram acrescentados dois problemas: o primeiro deles era a carência de uma tradição científica brasileira, que começou a ter impulso sobretudo com a República, e a fundação de institutos de pesquisa ligados à saúde (como Manguinhos e Butantan), nos quais seriam desenvolvidos serviços educacionais; o segundo era a inexistente infra-estrutura editorial, que tornava praticamente impossível pensar em publicações genuinamente nacionais, queixa, aliás, de uma grande parcela da intelectualidade brasileira, como Monteiro Lobato por exemplo.

A Biologia torna-se referência, no período Vargas, junto à disciplina *Biologia Educacional*, do professor Almeida Júnior, catedrático da Universidade de São Paulo. Ele publicou, em 1939, sua primeira edição de *Biologia Educacional* pela Cia. Editora Nacional, profusamente reeditado até a década de 60, sendo forte referência nos cursos de magistério. O índice do livro

revela seus objetivos. A primeira parte dedicava-se ao estudo da Evolução, seguida pela Genética, passando à Fisiologia, com estudo detalhado da Inteligência, sua herança e caracterização racial, e, por fim, Eugenia e Eutecnia. O autor, que instruía as futuras professoras, era médico especialista em "paternidade e filiação", grandes credenciais para a época.

Esse contexto biológico era coerente com um movimento de modernização, tanto em aspecto mais geral, quanto específico da educação brasileira. Neste último sentido, procurava-se superar a dita pedagogia tradicional ou a arte de ensinar, que tinha na imitação de modelos e na visibilidade duas características emblemáticas de um republicanismo progressista de fins do século XIX. Tratava-se de implantar uma pedagogia nova, proclamada científica e experimental, nos aspectos: de procurar, no lugar de modelos ideais ou mesmo idealizados, boas práticas; de procurar pesquisa de implementação, no lugar de exercícios de imitação e repetição, feitas em escolas-modelo anexas às escolas normais – nestas, os futuros professores, sobretudo do sexo feminino, desenvolveriam as boas práticas e pesquisariam formas de aplicação das inovações, inclusive no campo da puericultura.

Desde a Reforma Sampaio Dória, de 1920, a biologia e a higiene contribuíram decisivamente para fundamentar essa nova pedagogia em São Paulo, que culminaria no apelo ao desenvolvimento do espírito científico (expressão devida a Comte), considerado essencial na cultura do educador.

No *Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova*, de 1932, fala-se justamente da necessidade de uma cultura geral e do imperativo de recorrer a técnicas e experiências com as características da investigação científica, aplicada de forma cotidiana, medindo resultados e modificações nos processos e nas técnicas desenvolvidas sob o impulso dos trabalhos científicos na administração dos serviços escolares.

No aspecto mais geral, é impossível dissociar o que ocorre na escola, com a disciplina Biologia Educacional e o esforço modernizador do qual o Brasil fora tomado, e o contexto internacional, no qual a Biologia tinha papel

destacado. Em 1918 fora fundada a Sociedade Eugênica de São Paulo, que tinha o Dr. Renato Kehl como presidente (eleito com o voto de Fernando de Azevedo), que depois se destacaria na proposta daquela pedagogia nova. Esta sociedade, juntamente com a Liga Pró-Saneamento do Brasil, fundada por Belisario Penna, patrocinou a edição do livro de Monteiro Lobato, denominando-o emblematicamente de *Problema Vital*.

A década de 1920, em época anterior aos campos de concentração nazistas, o ideário eugênico deixou a condição de construto teórico, passando a lastrear a implementação de políticas públicas que promoveram uma onda de esterilizações em massa na maioria dos países ditos adiantados. As campanhas de esterilização se multiplicaram nos Estados Unidos e em países como Suécia, Dinamarca, Noruega, Finlândia, Estônia e Suíça. Legislação específica foi aprovada por parlamentos democráticos disciplinando a eugenia, ou higiene racial, como foi chamada na Alemanha. De fato, a política demográfica de Hitler, logo após ascender ao poder em 1933, foi a de incentivar o número de filhos dos casais pela instituição de um imposto matrimonial anual correspondente a 26 libras esterlinas (valor nominal de 1937), do qual se abatia 25% com o nascimento de cada filho. Na mesma época, Mussolini prometia um retrato autografado no nascimento do sexto filho, promessa que causou menos entusiasmo do que a de Hitler.

Não se sabe exatamente quantas pessoas foram esterilizadas durante esse período, mas os dados revelados em 1997 apontam para uma estimativa próxima a dezenas de milhares apenas nos países escandinavos. A Suécia teria esterilizado cerca de 62 mil pessoas, a partir da criação do Instituto de Biologia Racial, em 1921. Na Dinamarca a campanha de esterilização teve início em 1926, atingindo cerca de 11 mil indivíduos. Na Suíça, o cantão de Vaud aprovou uma lei eugênica em 1928, disciplinando a higiene racial, em vigência até 1976. Nos diferentes estados norte-americanos, o número de esterilizações compulsórias, apenas na década de 1930, chegou a 60 mil pessoas.

É compreensível, que os esforços modernizadores da intelectualidade

brasileira refletissem o contexto europeu e norte-americano da época, que não se restringia, de maneira alguma, ao ideário nazi-fascista. De fato, movimentos importantes de esquerda adotavam programas eugênicos como plataforma política. Na Inglaterra, comunistas, como J.B.S. Haldane, que traduzia *Dialética da Natureza,* de Engels, à época, inserindo-lhe um proêmio verdadeiramente emblemático, e mesmo socialistas, especialmente os ligados à *Fabian Society*, como o grande novelista irlandês George Bernard Shaw, o casal de ativistas socialistas e sindicais, e reconhecidos intelectuais, Sidney James Webb e sua esposa Beatrice Webb, o escritor Herbert George Wells, autor de *Guerra dos Mundos* (1898), e mesmo Julian Huxley, com sua grande obra teórica e destacada atuação política, foram defensores de programas eugênicos. Comunistas norte-americanos, como Hermann Muller, que passara bom período na União Soviética, defendiam a eugenia, inclusive na forma do conhecido *Manifesto dos Geneticistas*, publicado na conceituada revista científica britânica *Nature*, em 1939, conclamando as nações a adotarem políticas eugênicas.

Portanto, até a década de 1960 o ensino de Genética e Evolução, não foi objeto de pressões de grupos religiosos fundamentalistas, como no caso de países como os Estados Unidos, e foi justificado no âmbito da saúde, sobretudo nos cursos de formação de professores. Nessa década, as Ciências Biológicas assumem especialização maior na universidade, substituindo os cursos de História Natural. A formação de professores passa a ser preocupação específica, inclusive dos legisladores. A formação de professores em área multidisciplinar, como é o caso das Ciências Biológicas, irá trazer dificuldades adicionais, em especial a partir da reforma universitária de 1968, com a Lei 5.692, de 1971, e a normatização que lhe seguiu, visando a formação de professores para o I e II Graus. Hoje o ensino de ciências biológicas, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio, se ressente das deficiências introduzidas pelo modelo de formação daquela época, o qual leis e normas posteriores não modificaram essencialmente.

A década de 1980 presenciou o nascimento de um fruto da comunidade

científica, tributário da estruturação da comunidade científica brasileira, no sentido de popularizar a ciência produzida no país. A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) iniciou, em 1982, o projeto Ciência Hoje, no qual uma publicação passou a ser editada mensalmente, com atualidades científicas ao lado de artigos de cientistas brasileiros relatando suas pesquisas. O projeto estendeu-se, logo em seguida, para publicações dirigidas ao público mais jovem, sendo, o alvo inicial, os próprios filhos dos cientistas, posteriormente ampliado. A divulgação científica, justificada largamente por sua inserção educacional, quando não financiada diretamente por verbas destinadas especificamente à educação, atende a uma dupla expectativa, a saber: por um lado, existem demandas que apontam para a popularização da ciência como forma de sensibilizar o contribuinte a respeito das maneiras pelas quais seus tributos são gastos sob a forma de verbas para instituições de pesquisa, por menores que sejam os recursos efetivamente empenhados; por outro, diante da falta de iniciativas especificamente educacionais, há um largo espaço desocupado a preencher, que tem sido ocupado exclusivamente por editoras de livros didáticos.

No entanto, mesmo as atualidades e a divulgação científica tiveram pouco impacto na biologia ensinada nas escolas de Ensino Médio. Com a Reforma Universitária, de 1968, e a instituição do vestibular como forma de acesso ao Ensino Superior, este passou a ter grande força normativa em relação ao conteúdo, e mesmo à forma, do ensino das matérias científicas nos níveis anteriores. A concorrência classificatória induz observância estrita aos conteúdos programáticos restritos a conteúdos conceituais, editados pelos próprios órgãos responsáveis pelos exames vestibulares. Como regra, esses órgãos para-universitários não mantém nenhuma relação com a educação básica dos sistemas públicos. Em grande parte, essa concorrência levou ao surgimento dos chamados cursinhos, que acabaram por cristalizar modelos de formação para o Ensino Médio, ligados a conteúdos programáticos muito extensos, baseados na memorização, e que exigem pouca vivência do método científico e quase nenhum trabalho cooperativo.

Assim, a salutar descentralização das definições sobre conteúdos e métodos educativos no Ensino Médio foi transformada em monopólio de decisões dos exames vestibulares e, por decorrência, de toda a estrutura de ações educacionais nos níveis anteriores de ensino. Hoje, no lugar de uma etapa da Educação Básica, o Ensino Médio ainda é visto como mero espaço de preparação para o vestibular, moldando todo um nível de ensino diante das demandas específicas das camadas médias da população, que aspiram por ensino superior de qualidade, para o qual as universidades públicas são referências obrigatórias.

2 Desempenho Escolar e a Inclusão Social

Os recentes resultados divulgados pela UNESCO em conjunto com a OECD, levando em consideração uma amostra estendida dos estudantes testados no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA 2000) veio confirmar aquilo que já se sabia. As médias brasileiras de desempenho são muito baixas, menores que as de países vizinhos. O desempenho de alunos brasileiros está muito abaixo do apresentado por alunos do México, um país com investimentos em educação e desenvolvimento social parecidos com o Brasil, mas que tem escores médios em provas padronizadas muito superiores, mesmo que muito abaixo da média dos países da OECD.

No relatório "Literacy Skills for the World of Tomorrow – further results from PISA 2000", são apresentadas estatísticas de desempenho alarmantes e que demonstram inequivocamente que ações concretas urgem. Na escala adotada, o *nível 1* engloba alunos de 15 anos que têm sérias dificuldades de leitura, a ponto de comprometer sua possibilidade de ampliar seus conhecimentos e habilidades em outras áreas. No outro extremo, o *nível 5*, estão agrupados alunos que podem lidar com informações apresentadas em textos que não lhe são familiares, demonstram compreensão detalhada de textos complexos e sabem selecionar informação e podem avaliar criticamente informações que contradizem suas expectativas.

A diferença entre os níveis de desempenho de alunos no país mais bem colocado (Finlândia) e o Brasil equivale a três níveis de desempenho na escala adotada. Mais de 56% dos estudantes do Brasil estão situados no primeiro nível ou abaixo dele. Esses alunos podem, no máximo, lograr sucesso nas tarefas mais elementares de leitura. No segundo nível se encontram 28% dos estudantes. Enquanto a soma das parcelas relativas de estudantes enquadrados nesses dois níveis perfaz 84% no Brasil, esse mesmo grupo representa apenas 21% na Finlândia. No *nível 5* se encontram apenas 1% dos estudantes testados no Brasil, dezoito vezes menos do que naquele país.

A fragilidade dos sistemas de avaliação disponíveis no momento no Brasil é outra característica que deve ser enfrentada. Cabe lembrar que o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) deixou de divulgar os dados de desempenho em ciências a partir de 2000. O retorno anunciado para o ano de 2005 é uma boa notícia, diante da necessidade de não mais depender de indicadores internacionais, ou mesmo de sistemas de avaliação regionais, que estão sujeitos a pressões e demandas que podem comprometer a acuidade dos dados divulgados.

De qualquer forma, os dados disponíveis nos mostram uma dura realidade, que é conhecida e aponta para a necessidade de concentrar esforços no sentido de agregar qualidade na Educação Básica. Não há dúvida que a formação de professores e gestores da educação deve fazer parte importante desse esforço. No entanto, todos aqueles que se dedicam à causa da educação, da cultura e da ciência devem concentrar esforços no sentido de melhorar a qualidade da educação que é oferecida aos estudantes de hoje, sem esperar pelos resultados que certamente virão com as ações ligadas à formação inicial e continuada dos profissionais da educação.

Os dados disponíveis mostram-nos que hoje os alunos têm muita dificuldade até mesmo para entender um texto simples. Mesmo alunos brasileiros ricos desenvolvem habilidades de leitura que são, em si, muito limitadas, abaixo das habilidades desenvolvidas por alunos pobres de outros países. O

mesmo pode ser estendido para a matemática e as ciências, revelando um preocupante dado, uma vez que essa elite está bem preparada para enfrentar os vestibulares das melhores instituições universitárias brasileiras, mas tem desempenho pífio diante de jovens menos favorecidos socialmente em outros países.

Diante da globalização crescente da economia, o quadro brasileiro é grave por dois motivos: primeiramente, há um evidente descompasso entre a preparação da mão de obra brasileira e as demandas tecnológicas atuais, o que sem dúvida repercute nas decisões a respeito do tipo de investimentos que o Brasil atrai; em segundo lugar, o tipo de produto comercializado hoje, nos mais diferentes mercados, demanda um público consumidor esclarecido, que seja capaz de discernir os riscos e as vantagens reais de diferentes alternativas.

Nas palavras de um Senador da República, um país que não investe na educação de seu povo não consegue libertar-se da inventividade alheia e tem sua civilização por ela moldada, de forma passiva e desfiguradora. E essa inventividade de outros países reproduz, de forma avassaladora, a concentração de riqueza, traduzida em concentração internacional do saber. Em 1965 o PIB **por habitante** dos países mais ricos era **trinta** vezes superior ao dos paises mais pobres do planeta. No ano 2000, essa diferença se ampliou enormemente: o PIB por habitante é **sessenta e cinco** vezes superior nos países ricos em relação aos países pobres. Em outras palavras, um país desenvolvido, com cerca de 2,7 milhões de habitantes, que corresponde a apenas um bairro da cidade de São Paulo, é capaz de gerar a mesma riqueza produzida por toda a população do Brasil. Não é difícil imaginar como seria boa a educação e os serviços sociais, se todos os impostos recolhidos no Brasil fossem gastos apenas em um bairro pequeno da cidade de São Paulo.

É preciso reconhecer que o ensino de Ciência, em geral, e da Biologia, em particular, pode ter uma parcela de contribuição para reverter esse quadro injusto no plano interno e externo. Sendo verdade que o conhecimento técnico, preciso, conceitual, é imprescindível para boas aulas, também será o

fato de que sem metodologias de ensino eficazes a aprendizagem permanece comprometida. Os cientistas devem contribuir, no entanto, deixando de lado a expectativa de que o melhor resultado possível do ensino de ciências para todos seja o despertar de vocações de cientistas em alguns poucos. Todos devem aprender ciência como parte de sua formação cidadã, que possibilite a atuação social responsável e com discernimento diante de um mundo cada dia mais complexo.

A atuação multidisciplinar ainda aguarda uma fórmula para formação adequada, que garanta a um único profissional domínio de diversos campos de conhecimento sem, contudo, ser um generalista com parco domínio de cada uma das áreas nas quais atua. Desde abril de 2004 todos os cursos de formação de professores passaram a ser regidos por novas diretrizes curriculares, que ampliaram a carga horária de estágios de maneira a possibilitar aos futuros professores o pleno contato com as metodologias de ensino da área, conjugando formação teórica adequada à dimensão prática da realidade.

Cursos de licenciatura com identidade própria, talhados especificamente para aqueles que querem se dedicar ao magistério, que não sejam meros apêndices de cursos de bacharelado, mas com eles mantenham articulação orgânica e mutuamente fecunda, constituem hoje um desafio para as instituições de educação superior de qualidade, sobretudo para as públicas, que devem contribuir ativamente para o resgate da enorme dívida social acumulada neste país. Mesmo as classes mais favorecidas têm enorme dificuldade em equiparar o desempenho escolar de seus filhos com o de adolescentes outros países, mesmo que não sejam mais desenvolvidos do que o Brasil. Uma das chaves para o sucesso no desempenho escolar está sem dúvida no uso de metodologias de ensino e materiais pedagógicos adequados, que estejam centrados no aluno, mas que mantenham sintonia com materiais de formação em serviço dos professores.

Neste documento não será abordado um componente essencial para a revisão das práticas educacionais nas escolas. Ao mesmo tempo em que

se reflete sobre as referências curriculares e o perfil dos materiais didáticos, é necessário incluir um componente essencial, que é a formação docente contínua. Não se pode perder de vista que as referências curriculares devem ser pensadas em função de uma escola real, em contraposição a uma escola idealizada. Isso inclui seus professores e sua formação, tributária de uma longa história de descaso. Pelo menos em seus capítulos mais recentes, essa formação foi relegada a segundo plano e têm sido tolerados mecanismos de formação docente, ou pelo menos de licenciamento profissional, como os proporcionados pela Resolução CNE/CP 02/1997, que transformam em professores de Biologia profissionais sem muita – às vezes verdadeiramente nenhuma – formação específica.

Devemos, ao fim desta seção, reconhecer dois problemas distintos e apenas afirmar a razão de não enfrentar um deles neste documento. No âmbito das Ciências Naturais, a formação inicial do professor para lecionar no Ensino Médio constitui questão bem delimitada, malgrado iniciativas que visam a desmerecer o trabalho já acumulado nesse sentido. Há cursos de licenciatura em Ciências Biológicas de excelente qualidade, que formam profissionais de muito bom nível. Existe considerável experiência acumulada nessa área, mesmo se tem ocorrido contribuição pouco efetiva para os sistemas de ensino, se forem contabilizados numericamente os quadros formados pelas universidades públicas que trabalham em escolas públicas. Há diversas variáveis a considerar, no âmbito de um espectro que vai desde questões internas, como a (des)valorização simbólica da licenciatura dentro de instituições de pesquisa, até questões externas às agências formadoras, como por exemplo, baixos salários, carga horária mal distribuída nas escolas, jornada de trabalho truncada, normatização ineficiente para acesso aos cargos e definição de carreira do magistério.

Um problema distinto se apresenta em relação à chamada formação multidisciplinar, que forma quadros para o ensino fundamental. Essa questão tem sido evitada repetidas vezes, desde a formulação de propostas diretrizes curriculares para formação de professores, até questões de carreira e

formação continuada, passando pelas sociedades científicas, pelos conselhos profissionais etc. Muitos entendem que a formação de quadros para o magistério das disciplinas científicas para o Ensino Médio traga, como decorrência imediata, e inescapável a formação adequada para o ensino da disciplina Ciências no Ensino Fundamental. Esse pressuposto é altamente questionável, mas sua análise também escapa ao escopo deste documento.

3 A Trajetória dos PCNEM

Existe um longo histórico da nossa tradição educacional que tem na descentralização e na autonomia pressupostos básicos. De fato, desde o Império, a tradição brasileira se assenta na crença de que, ao poder, nacional não cabe papel central na determinação de elementos concretos e básicos acerca da educação elementar em cada província. Por meio de Ato Adicional, de 1834, formalizou-se a tradição segundo a qual o que se refere ao hoje denominado Ensino Fundamental é atribuição das províncias. A República não tramou contra essa tradição, ao contrário, foi por ela reforçada. A Constituição de 1891 passa ao largo de definições referentes à educação básica. A atual Constituição Federal, de 1988, trata da competência privativa da União para legislar sobre diretrizes e bases da educação nacional (Art. 22, XXIV), "de sua função redistributiva e supletiva, de forma a garantir equalização de oportunidades educacionais e padrão mínimo de qualidade do ensino mediante assistência técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios"; (Art. 211, **§**1º, redação dada pela Emenda Constitucional nº 14, de 13/09/96). A mesma Emenda Constitucional modificou o Art. 208, II, ao inscrever a progressiva universalização do Ensino Médio gratuito como dever do Estado. Essa orientação foi reproduzida na Lei 9.394/96, a *Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional* (LDBEN), que fala da progressiva universalização do ensino médio.

A - A Constituição Federal, LDBEN e o Decreto 5.154/2004

A Constituição Federal fala em conteúdos mínimos para o Ensino Fun-

damental (Art 210), etapa obrigatória da Educação Básica, mas não estende o mesmo ditame para o Ensino Médio.

A (LDBEN), Lei 9394/96, afirma, em seu artigo 35, que o Ensino Médio tem como finalidades:

> ***I -*** *a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;*
>
> ***II -*** *a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;*
>
> ***III -*** *o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;*
>
> ***IV -*** *a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.*

No artigo 62, a mesma lei afirma que o nível médio, na modalidade normal, constitui a formação mínima admitida para a docência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

É importante notar que a LDBEN destaca a importância do Ensino Médio como etapa que tem finalidades específicas diferentes da mera passagem para a educação superior. A LDBEN fala não apenas de consolidar e aprofundar conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, mas também da preparação tecnológica e da formação profissional. Esta última foi revista com a edição do Decreto 5.154/04, que revogou o Decreto 2208/97. As *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio* (Parecer CNE/CEB 15/98 e Resolução CNE/CB 03/1998), e as *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico* (Parecer CNE/CEB 16/99 e Resolução CNE/CEB 04/99), sobretudo após a edição deste novo decreto, deman-

dam profunda revisão. As Ciências Biológicas foram pobremente consideradas no momento de sua definição, em especial nas ocupações ligadas ao agronegócio e a questões ambientais. A definição de atribuições legais para técnicos de nível médio que constam da Resolução CNE/CEB 04/99, tais como emissão de relatórios de impacto ambiental por técnicos da área profissional de agropecuária, deverá ter lugar destacado na revisão geral das referidas diretrizes curriculares.

B - As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

As DCNEM (Resolução CNE/CB 03/1998) afirmam, em seu Art. 5º., que os conteúdos curriculares não são fins em si mesmos, mas meios básicos para constituir competências cognitivas ou sociais, priorizando-as sobre as informações. Essa afirmação, que apenas repete o que está presente desde a primeira edição dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, em 1996, tem freqüentemente conduzido a entendimentos equivocados a respeito da importância dos conteúdos curriculares, e até mesmo das informações.

As DCNEM conferiram grande ênfase a ações interdisciplinares e contextualização, acompanhadas de pouco ou nenhum apoio técnico. Profundo silêncio se seguiu sobre as maneiras pelas quais os professores poderiam alcançar o patamar interdisciplinar, ainda mais sem qualquer apoio material, tal como livros didáticos, por exemplo. Ao afirmar que a *base nacional comum* dos currículos do Ensino Médio deveria contemplar três áreas do conhecimento, sem mencionar nenhuma disciplina, esse documento levanta ainda mais dúvidas sobre a pertinência das formas atuais de organização do Ensino Médio, sem a contrapartida necessária em termos de assistência técnica.

Ao mesmo tempo, passa a ser exigido de todos os professores tratamento metodológico que **evidenciasse** (esse foi o verbo utilizado) a interdisciplinaridade e a contextualização, sem uma palavra sequer sobre quais evidências seriam passíveis de reconhecimento. Da mesma forma, nada

fora dito sobre programas ou mesmo possíveis estratégias de formação em serviço, e até mesmo formação inicial, dos professores que deveriam empreender tais práticas.

As DCNEM enfatizaram que a base nacional comum do currículo do Ensino Médio deveria estar assentada sobre três princípios, enunciando-os. Novamente, nenhuma contrapartida fora oferecida para que o professor se apropriasse das propostas das DCNEM. Em síntese, o documento trata de um Ensino Médio idealizado, de contornos pouco nítidos. Poucos reconheceram nas DCNEM alguma contribuição efetiva para o Ensino Médio praticado no país. Apesar de serem, portanto, de pouca ou nenhuma utilidade para a reorganização do Ensino Médio, as DCNEM serviram muito mais como referência para escolas privadas, talvez impressionadas com seu estilo.

A mensagem que depreciava as disciplinas escolares ficou evidente na instituição de três áreas de conhecimento, entre elas *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.* O estudante deveria se apropriar dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia, dentro da premissa de que os conteúdos são meros meios para desenvolver competências, estas mais importantes do que as informações. Deveria ainda entender o "caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais", equiparados aos sociais. É, portanto, difícil entender como seria possível aplicar esses conhecimentos para explicar o funcionamento do mundo natural, ou mesmo como planejar, executar e avaliar ações de intervenção humana na realidade natural sem informação, apenas a partir de competências sociais abstratamente definidas.

Seis anos após a publicação das DCNEM ainda não há resultado conhecido de materialização dos efeitos do desenvolvimento de tais competências sem o correspondente aporte de conhecimentos e informações. Aliás, o único resultado concreto foi o início de funcionamento de cursos de formação de professores *genéricos* em instituições privadas, que habilitariam seus egressos, segundo elas, a ministrar aulas no Ensino Médio na área de *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*.

As definições horárias introduzidas pelas DCNEM monopolizaram o debate a seu respeito, no esteio do Decreto 2.208/97, relegando a segundo plano questões importantes, as quais, contudo, trariam conseqüências concretas, pelo menos no campo das experiências de formação. Assim, em nome de um futurismo supostamente muito avançado, as DCNEM deram fôlego a práticas de formação de professores que já tinham expirado ante a própria LDBEN. Nisso, há clara antinomia entre normas emanadas da própria Câmara de Educação Básica (CEB) do Conselho Nacional de Educação (CNE). O Parecer CNE/CEB 10/97 e a Resolução CNE/CEB 03/97, ao explicitarem o disposto na LDBEN, não deixam dúvida de que a formação de professores deve conferir **habilitação específica**, para a docência nas séries finais do Ensino Fundamental e no **Ensino Médio** (Resolução CNE/CEB 03/97, art 3º, III). A formação genérica, como expresso no próprio Art 62 da LDBEN, e a atuação multidisciplinar na escola, é restrita à Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental e, portanto, jamais deveria ser passível de experiências de formação de professores para o Ensino Médio.

C - Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

Os *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio* (PCNEM) foram inicialmente concebidos de forma independente das DCNEM, tendo como referência forte os próprios *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental* (PCNEF), publicados em 1996. No entanto, em fases finais de elaboração, o próprio documento afirma ter ocorrido contato com versões iniciais das DCNEM, o que teria levado a "aperfeiçoamento da convergência" entre as duas iniciativas[1]. De fato, ela existe, mas não se pode afirmar que um documento esteja subsumido pelo outro. Ambos devem ser considerados em sua complexidade.

O entendimento das relações entre áreas de conhecimento e disciplinas é essencialmente distinto nos PCNEM em relação as DCNEM. Estas, quase que lastimam sua existência, como se indicativas fossem de um suposto atraso axiológico, que sequer demandaria demonstração. Os PCNEM, de forma

distinta, falam com insistência da convivência das disciplinas e áreas de conhecimento. No próprio documento inicial de *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*, encontram-se afirmações tais como *Ao se denominar a área como sendo não só de Ciências e Matemática, mas também de suas Tecnologias, sinaliza-se claramente que,* ***em cada uma de suas disciplinas,*** *pretende-se promover competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos.* A inserção que aparece aqui grifada é indicativa da orientação diversa que salta aos olhos nos dois documentos. Enquanto um deles pressupõe um novo profissional genérico, especialmente moldado para tarefas genéricas, sem relação com os campos de conhecimento estabelecidos no âmbito das instituições de pesquisa, desprezando a realidade dos cursos de formação de professores e desdenhando as disciplinas escolares consagradas, os PCNEM divergem essencialmente dessa perspectiva profundamente vanguardista. Note-se, inclusive, o alinhamento destes com a própria LDBEN, que fala da compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos e da relação da teoria com a prática no **ensino de cada disciplina**.

Ornados de floreado semântico que comprazeu com o exotismo vocabular oficial, os PCNEM efetivamente superaram a *farfalhudice* pedagógica, tendo o mérito de afirmar o significado do Ensino Médio como etapa final da Educação Básica, em termos concretos. Parágrafos plenos de significado sucedem expressões como *o romance da cultura científica, ingrediente essencial da aventura humana.* Eles apontam para a necessidade de valorizar o conhecimento, dentro de um contexto disciplinar, que exige ir além do tradicional vestibular, este sim lamentável. Aplicações e inovações tecnológicas devem fazer parte do cotidiano das aulas em igualdade de importância com os conteúdos conceituais propriamente ditos. Conhecimentos, intervenções e julgamentos práticos aparecem nos PCNEM como diferentes facetas de um mesmo objetivo maior. Os PCNEM reafirmaram e propuseram, em termos práticos, como ocorreria a compreensão dos fundamentos científico-tecnológico, ressaltando, consoante à LDBEN, a necessidade de não se limi-

tar a conhecimentos conceituais, mas incorporar os processos produtivos como contexto significativo, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina, mesmo se para além dela.

D - Conhecimentos de Biologia nos PCNEM

No entanto, é necessário reconhecer que, pelo menos no que tange à Biologia, o limite do comprazimento foi excedido em larga medida nos PCNEM. O floreado semântico dos textos gerais transforma-se, no capítulo reservado aos conhecimentos de Biologia, em um caminho complicado. Sua editoração, na versão impressa, pouco ajudou, em especial quando introduziu elementos ridículos, por exemplo, à página 35, na qual uma fotografia de um chimpanzé enjaulado, observado por duas colegiais, pretende ilustrar as permanentes interações entre seres vivos e os demais elementos do ambiente.

A delimitação do campo da Biologia aparece de forma frouxa e hesitante, com afirmações reducionistas, como por exemplo, de que a compreensão da estrutura microscópica da vida deriva da compreensão da estrutura dos átomos e moléculas. As contradições são freqüentes; ao mesmo tempo em que é defendido o princípio reducionista, afirma-se o oposto, de que a vida não surge da *articulação mecânica de partes*, o que seria uma visão a-histórica, difundida por muitos livros didáticos. O primado da observação, como instância de legitimação de modelos mentais, convive com o questionamento da objetividade de fundo positivista, outra contradição evidente. As platitudes são freqüentes, como *uma idéia central a ser desenvolvida é o equilíbrio dinâmico da vida* (contida na página seguinte à da aparição do macaco enjaulado). Todavia, elas não dispensam pressupostos pouco críveis, como uma suposta *hipótese hoje hegemônica* sobre a origem da vida na Terra. Não raro, o texto procura socorro em frases feitas que normalmente terminam com a evocação do científico *historicamente determinado* ou de *relações entre a produção científica e o contexto social, econômico e político.*

O aspecto mais questionável da parte referente aos conhecimentos de Biologia se refere às aplicações tecnológicas. Como dito, o ponto alto dos PCNEM, que encontra respaldo inclusive na própria LDBEN, acena para a ampliação do que se entende tradicionalmente por conteúdo a ser trabalhado no Ensino Médio, para além dos conhecimentos conceituais abstratos. As aplicações tecnológicas da Biologia, que consubstanciariam a relação teoria-prática, foram reduzidas a frases que conjugam dificuldade de expressar uma mensagem com afirmações que não são nem mesmo reconhecidas pela ciência. Afirma-se que a partir de um certo momento será possível compreender a teoria celular atualmente aceita e se *abriria caminho para o entendimento da relação entre os processos celulares e as tecnologias utilizadas na medicina ortomolecular*. As tais tecnologias não são reconhecidas nem mesmo pelas autoridades médicas.

Ao falar da embriologia, recomenda-se ao professor limitar-se à embriologia humana, em especial na abordagem de questões evolutivas. É irreconhecível a tangência dos conhecimentos biológicos nessa parte do documento; os conhecimentos embriológicos, com o fito de focalizar relações evolutivas, não fazem sentido quando restritos a uma única espécie. As expressões consagradas na literatura tratam de embriologia de vertebrados, ou de amniotas, ou mesmo dos filos deuterostômicos e protostômicos, mas jamais de embriologia de espécies isoladas. De outra forma, muitos processos tecnológicos, tais como produção de vacinas, lançam mão de embriões que evidentemente não são humanos. Seu estudo demandaria conhecer embriologia, sobretudo de aves.

O texto sobre Conhecimentos de Biologia nos PCNEM tenta apresentar sugestões para uma abordagem que relacione teoria e prática. Ela seria fruto de uma educação tecnológica básica, na qual o educando poderia demonstrar domínio dos princípios científicos e tecnológicos da Biologia que presidem a produção moderna. No entanto, o texto enveredou por um caminho de frases feitas no qual os professores de Biologia podem encontram pouca ou nenhuma contribuição para zelar pela aprendizagem de seus alunos.

E – Os PCN+

Mesmo que sem pretensão normativa, que os PCNEM tiveram em sua origem, as orientações educacionais editadas pelo MEC em 2003 e que passaram a ser conhecidas como PCN+, trouxeram textos dirigidos ao professor. A busca de diálogo direto com o professor e demais educadores que atuam nas escolas é altamente louvável, em especial diante de muitos anos de verdadeiro abandono das escolas do ensino médio.

Essa versão, a dos PCN+, foi realizada no âmbito de um novo governo, que tinha na revogação do Decreto 2.208/97 um ponto programático desde os tempos de campanha eleitoral. Assim, mesmo que anterior ao Decreto 5154/04, os PCN+ já percebem a proximidade do movimento em direção de retorno à conjugação entre formação geral e propedêutica e a formação específica e profissional, evitando reviver a antiga dicotomia instituída pela Lei 5692/71.

O documento difundido tem, à página 8, uma frase em destaque que se apresenta como verdadeiramente emblemática: *As três áreas – Ciências da Natureza e Matemática, Ciências Humanas, Linguagens e Códigos – organizam e interligam disciplinas, mas não as diluem nem as eliminam*. Isto firma um marco inicial importante, deixando claro a falta de compromisso com iniciativas que, por ventura, tenham contrariado a LDBEN e negado ou menosprezado a necessidade das disciplinas ou a formação disciplinar.

De início, o documento dedica uma seção inteira à revisão do projeto pedagógico da escola, mostrando compromisso com a realidade do seu cotidiano, vista como cenário real, e não ideal, de novas práticas educacionais. A consciência dos perigos do vanguardismo pedagógico é afirmada ainda nas partes introdutórias do documento.

No que tange às ciências naturais, os PCN+ introduzem a necessidade de uma unidade de concepção de conceitos-chave, tais como energia, por parte dos professores de Física, Química e Biologia de uma mesma escola. Esta perspectiva é, antes de tudo, pouco prática, o que contraria o declarado

compromisso com a realidade das escolas, tomadas como cenário real. Em primeiro lugar, as ciências têm verdadeiras idiossincrasias, que impossibilitam uniformidade e homogeneização. Bastaria mencionar o fato de os botânicos não utilizarem certos *taxa*, como Filo, preferindo Divisão, ao contrário dos zoólogos. Se isso é verdadeiro dentro de uma mesma disciplina escolar, resta pensar que tipo de normatização seria possível entre campos tão diversos quanto a Físico-Química, a Bioquímica, a Biologia Molecular, etc. A inclusão da Matemática na área é ainda mais problemática, dado que o compromisso com a verificação empírica das ciências experimentais não se apresenta para ela. Por exemplo, o fato de meio infinito ser igual a infinito tem fundo axiológico e, portanto, não se presta a demonstração ou verificação empírica.

A parte específica de Biologia nos PCN+ constitui-se em verdadeiro manual metodológico, no qual professores podem certamente encontrar numerosas sugestões de como organizar seus cursos. Aproveitando trechos dos próprios PCNEM, são introduzidas alternativas ao aprendizado por competências e habilidades, utilizando, por vezes expressões como "capacidades específicas", sem, contudo, pregar seu abandono. De fato, um longo trecho se detém a responder às questões: O que significam as competências? Como traduzi-las na prática das disciplinas, no caso da Biologia?

O texto sugere que a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade seja a chave do aprendizado por competências, que deveria mobilizar o conhecimento (e certamente mais do que ele) para enfrentar situações de vida, tomando decisões, elaborando julgamentos e argumentos. O texto carrega um pressuposto implícito, o de que a informação seria a peça decisiva para a decisão – é citado o caso dos conhecimentos de citologia e genética possibilitando um posicionamento em relação a uma postura ministerial sobre clonagem terapêutica. Trata-se de um conjunto muito discutível de afirmações, dado que a informação não pode sobrepujar o papel dos valores na tomada de decisão, e eles são esquecidos inteiramente nessa parte do documento.

Embora definidas de forma bastante discutível, as competências em

Biologia são apresentadas entre as páginas 36 e 40. Por mais que se questione a precisão da definição, há que se reconhecer que se trata de um rol de objetivos educacionais que certamente serão úteis aos professores, sobretudo por serem explicitados, finalmente, os pontos daquilo que se poderia chamar de *perspectiva interdisciplinar.*

A presente revisão dos PCNEM poderia proporcionar, sobretudo, uma reflexão sobre cada um desses objetivos, no que dizem respeito a *Expressão e Comunicação* (pág. 36), *Investigação e Compreensão* (pág. 38) e *Contextualização Sócio-Cultural* (pág. 39).

Além disso, os *Temas Estruturadores do Ensino de Biologia* (pág 41) são definidos em número de seis, que não pretendem reinventar os campos conceituais da Biologia. Eles são comentados separadamente, com sugestão de unidades temáticas, que mereceriam a apreciação do público no presente esforço de revisão.

A parte referente à *Organização do Trabalho Escolar* (pág, 51)[2] apresenta diferentes percursos formativos, e seria interessante indagar a oportunidade de apresentar, pelo menos a título de sugestão, alguma opção de curso com formação técnica integrada ou concomitante.

Assim, como guia que complementa os PCNEM, os PCN+ trazem elementos importantes para que o professor possa colher subsídios para, efetivamente, encontrar elementos que contribuam para a melhoria da formação de seus alunos. No caso da Biologia, os PCN+ substituem, com larga vantagem, os PCNEM, por diversas razões, sendo que a acuidade conceitual é apenas uma delas e, ainda assim, não a mais importante.

Prof. Dr. Nelio Bizzo
Universidade de São Paulo - SP